

IV. Joannis Keill *ex Æde Christi Oxon. A. M.*
Epistola ad Cl. virum Gulielmum Cockburn,
Medicinæ Doctorem. In qua Leges Attractionis
aliaque Physices Principia traduntur.

CUM summâ benevolentia, & non vulgari Amicitia me complexus sis, Iniquus essem, vir ornatissime, nisi conarer aliquam tibi vicissim referre gratiam. Theoremata igitur hæc, quibus non modo rem Physicam sed & Medicam aliquatenus illustrari posse arbitror, ad te mitto; munus, uti quibusdam fortasse videri potest, perexiguum, Tibi tamen & gratissimum fore spero, & non parvi æstimandum. Cum enim tum Philosophiam Mechanicam penitus perspexeris, & in Praxi Medicâ felicissimè sis versatus; tum etiam utrique promovendæ quaviter incumbas, Gratissima sine dubio tibi erunt vera Medicinæ Principia, quoniam optime intelligis, quam periculosi ex falsis oriantur errores. Hæc igitur Theoremata tibi, Vir Clarissime, in manus trado, tuoque arbitrio libens permitto.

Ponenda sunt fundamenti loco hæc tria, quibus omnis Physice innititur, principia. 1. Spatium inane. 2. Quantitatis in infinitum divisibilitas. 3. Materiæ vis Attractrix. Dari spatium inane constat ex motu corporum. Quantitatis in infinitum divisibilitatem ex continuæ quantitatis naturâ demonstrant Geometræ. Materiæ inesse vim attractricem confirmat experientia. Ex duobus primis principiiis sequitur

T H E O

T H E O R E M A I.

Materiae exigua quaelibet particula potest ita spatium quantumvis magnum occupare, ut pororum seu omnium meatuum diametri sint data recta minores, vel ut particulae omnes sint à se invicem remotae intervallo data recta minore.

T H E O R. II.

Dari possunt duo corpora mole aequalia, at pondere seu densitate (id est quantitate materiae) utcunque inaequalia, in quibus erunt meatuum seu pororum summae fere aequales.

Sit V. G. digitus cubicus alter auri, alter aeris: quamvis materia in cubo aureo viciesies millies superat materiam in cubo aereo, fieri tamen potest ut spatia vacua in digito cubico auri sint fere aequalia spatiis vacuis in digito cubico aeris, scil. ut auri vacuitates sint ad vacuitates aeris ut 999999 ad 1000000.

T H E O R. III.

Particulae quae aquam vel aerem vel alia ejusmodi fluida constituunt (si modo se tangant) non sunt absolute solidae, sed ex aliis compositae particulis multos meatus & poros intra se continentibus.

Particulae corporum minimae & absolute solidae, hoc est vacui omnino expertes, vocentur primae compositionis; Moleculae ex pluribus hisce particulis coalescentibus ortae vocentur particulae secundae compositionis; Moles ex pluribus moleculis coeuntibus conflatae, vocentur particulae tertiae compositionis; & sic deinceps, donec tandem

dem perventum fuerit ad particulas, è quibus corporum fit ultima compositio, & in quas eorundem fit prima resolutio.

Materiæ inesse vim Attraçtricem, quâ omnis materiæ particula trahit ad se omnem aliam materiæ particulam, & vicissim trahitur, primus ex Phænomenis collegit Dominus Isaacus Newtonus. Vis hæc datâ materiâ in diversis distantiiis reciproce proportionalis est quadratis distantiarum ; ex quâ oritur vis illa quam Gravitatem dicimus, quâ corpora omnia terrestria ad terram rectâ feruntur, estque pondus corporum quantitati materiæ semper proportionale. Prolatâ hâc, quam ipse primus detexit, Materiæ vi Attraçtrice omnes Planetarum motus cometarumque Phases pulcherrimè explicavit, Physicamque cælestem, ab iis quæ tot retro fluxerunt sæculis vix dum inchoatam, felicissimè consummavit Dominus Newtonus ; vir ingenio pene supra humanam sortem admirabili, dignusque cujus fama per omnes terras pervagata, cœli quos descripsit meatibus permaneat cœva.

Divina sagacissimi viri inventa sæpenumero mecum recolens, in eam tandem cogitationem incidi, principium quoddam Newtoniano non absimile, ad Phænomena terrestria explicanda, adhiberi posse. Post iterata sæpius experimenta, materiæ Terrestri inesse deprehendi vim quamdam attraçtricem, ex qua plurimorum Phænomenon ratio petenda est ; Meaque hâc de re cogitata, abhinc quinquennio, Domino Newtono indicavi ; ex eo autem intellexi, eadem fere, quæ ipse investigaveram, sibi diu ante animadversa fuisse. Quæstiones aliquot ad hanc vim attraçtricem spectantes, sub finem Optices abhinc biennio Latine editæ, proposuit Dominus Newtonus ; quem cum istiusmodi studia ulterius excolere ætas ingravescens, & alia negotia vetant, tanti viri vestigiis insistere, eumque longo licet intervallo sequi, haud alienum duxi. Impræsentiarum nuda quædam proponam Theoremata, quæ
fortasse

fortasse aliquando fufius enunciata & demonstrata, juſto volumine ſum traditurus.

T H E O R. IV.

*Præter vim illam Attraſtricem, quâ Planetarum Cometa-
rumque corpora, in propriis orbitis retinentur, alia eti-
am ineſt materiæ potentia, quâ ſingulæ, ex quibus illa
conſtat, particulæ ſe invicem attrahunt, & reciproce à
ſe invicem attrahuntur : quæ vis decreſcit in majore quam
duplicatâ ratione diſtantiæ augeſcentis.*

Theorema hoc multis poteſt probari experimentis ; at
ratio quâ minuitur vis illa, dum à ſe invicem recedunt
particulæ, num ſcilicet ſit triplicata, quadruplicata, vel alia
quævis diſtantiarum augeſcentium ratio, quæ major ſit du-
plicatâ, nondum æquè per experimenta patet ; erit for-
taſſe aliquando tempus, cum accuratiore adhibita diligentiâ
innotefcet.

T H E O R. V.

*Si corpus conſtet ex particulis, quarum ſingulæ vi polleant at-
traſtrice, in triplicatâ vel pluſquam triplicatâ ratione
diſtantiarum decreſcente ; erit vis qua ab eo corpore
urgetur corpusculum, in ipſo contactu, vel intervallo à
contactu infinite exiguo, infinite major, quam ſi cor-
pusculum illud ad datam à dicto corpore diſtantiâ
locaretur. **

* Vide Prop.
80. & 91.
Princip.
Newtoni.

T H E O R. VI.

*Iſdem poſitis, ſi vis illa attraſtiva in aſſignabili diſtantiâ,
ad Gravitatem obtineat rationem finitam ; eadem in
ipſo contactu, vel in diſtantiâ infinite parvâ, vi Gra-
vitatis erit infinite major.*

T H E O R.

T H E O R. VII.

Si verò in ipso contactu, vis corporum Attractiva ad Gravitationem obtineat rationem finitam, eadem in omni distantia assignabili est vi gravitatis infinite minor, adeoque evanescit.

T H E O R. VIII.

Vis Attractiva, qua pollent singulæ materiæ particule in ipso contactu, vim gravitatis prope in immensum superat; non tamen est vi Gravitatis infinite major; adeoque, in data distantia, vis illa evanescet.

Vis igitur hæc materiæ superaddita, non nisi per spatiola admodum perexigua diffunditur; in majoribus distantis prorsus nulla est; unde motus corporum Cœlestium. (quæ longis intervallis à se invicem disjuncta sunt) per vim hanc Attractivam nullâ ratione turbari possunt, sed eâdem ratione continuò peraguntur, ac si vis illa à corporibus iis prorsus abesset.

T H E O R. IX.

Si corpusculum aliquod corpus tangat, vis qui urgetur illud corpusculum, hoc est, vis quæ cum eo corpore cohæret, erit quantitati contactûs proportionalis; nam partes à contactu remotiores nihil conferunt ad cohærentiam.

Adeoque pro vario particularum contactu variî orientur cohærentiæ gradus; omnium autem maximæ sunt vires cohærentiæ, quando superficies, in quibus se invicem tangunt corpora, planæ existunt; quo in casu, cæteris

P

paribus,

paribus, vis quâ corpusculum cum aliis cohæret, erit ut superficierum partes sese tangentes.

Hinc patet ratio, cur duo marmora exactissimè polita, & sese secundum superficies planas tangentia, à se invicem divelli non possunt, nisi à pondere, quod Gravitatem Aeris incumbentis multùm superat.

Hinc etiam decantatissimi istius Problematis, de cohærentia materiæ, solutio elici potest.

T H E O R. X.

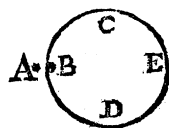
Ea corpuscula facillimè à se invicem separantur, quarum contactus cum aliis sunt paucissimi, & minimi; quales contingere solent in corpusculis Sphæricis infinite exiguis.

Hinc fluiditatis ratio redditur.

T H E O R. XI.

Vis quâ corpusculum aliquod ad aliud corpus maxime propinquum attrahitur, quantitatem suam non mutat, si-ve augeatur corporis attrahentis materia, si-ve minuat, eadem manente corporis densitate, & corpusculi distantia.

Nam cum vires particularum Attra&trices per minima tantum diffundantur spatia; liquet partes remotiores ad C D & E, nihil conferre ad attrahendum corpusculum A. Adeoque eâdem vi versùs B trahetur corpusculum si-ve adsint hæ partes, si-ve amoveantur, si-ve denique aliæ ipsis conjungantur.



T H E O R.

T H E O R. XII.

Si ea sit corporis alicujus textura, ut particulae ultime compositionis, per vim quandam externam (qualis est pondus eas comprimens, vel ab altero corpore proveniens ictus) à primigeniis suis contactibus paululum dimoveantur, nec interim in novos contactus commigrent, particulae, per vim attractivam sese mutuo petentes, ad contactus primigenios citò redibunt : iisdem vero reduntibus particularum corpus quodvis componentium contactibus & positionibus, eadem quoque redibit corporis figura ; adeoque per vim attractivam corpora, pristinas quas amiserunt figuras possunt denuo recuperare.

Hinc Elasticitatis ratio reddi potest. Cum autem per vim Elasticam corpora, in se invicem impingentia, à se mutuo resiliant (uti demonstratum est in Lectionibus nostris Physicis) à vi attractivâ corporum oriri etiam debet eorundem à se invicem discessus.

T H E O R. XIII.

Quod si ea sit corporis textura, ut particulae à prioribus contactibus per vim impressam dimotæ, in alios qui ejusdem sunt gradus immediate deveniant, corpus illud in pristinam figuram non se restituet.

Hinc qualis sit textura, in qua corporum mollities consistit, intelligi potest.

T H E O R. XIV.

Particulæ materiæ pro diversa ipsarum structurâ & compositione diversis pollebunt viribus attractivis, puta non erit æquæ fortis attractio, cum particula datæ magnitudinis pluribus perforata sit meatibus, ac si omnino solida & vacui expers esset.

T H E O R. XV.

Particularum perfectè solidarum vires attractivæ ex figuris ipsarum multum pendent, Nam si parva aliqua materiæ particula in laminam circularem indefinite exiguæ crassitudinis formetur, & corpusculum in rectâ per centrum transeunte & ad planum circuli Normali locetur; sitque distantia corpusculi æqualis decimæ parti semidiametri circuli: vis qua urgetur corpusculum tricesies minor erit, quam si materia attractuens coalesceret in Sphæram, & virtus totius particulæ ex uno quasi puncto Physico diffunderetur. Quin etiam eadem circularis lamella fortius ad se trahit corpusculum, quam alia ejusdem ponderis particula, quæ in tenuem & longum formatur Cylindrum.

T H E O R. XVI.

Salæ sunt corpora, quorum particulæ ultimæ compositionis magnâ vi attractivâ pollent, inter quas tamen particulas plurimi interjacent meatus, particulis, quas habet aqua, ultimæ compositionis pervii: quæ igitur à salinis particulis fortiter attractæ, in eas cum impetu ruunt, & à mutuo contactu eas disjungunt, coherentiamque salium dissolvunt.

T H E O R.

T H E O R. XVII.

Si corpuscula duo viribus attractivis decreſcentibus in triplicatâ aut pluſquam triplicatâ ratione diſtantiarum ſe mutuo petunt; erit velocitas in ſe invicem impingentium infinite major quam in dato intervallo. Vide Prop. 39. Princip. Newtoni.

T H E O R. XVIII.

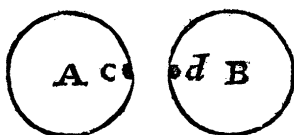
Corporis aquâ graviarioris eo uſque diminui poteſt magnitudo, ut tandem in aquâ ſuſpenſum maneat, nec vi propriæ Gravitatis deſcendat.

Hinc patet ratio, cur particulæ Salinæ, Metallicæ, & aliæ ejuſmodi, in minima redactæ, in ſuis menſtruis ſuſpenſæ hæreant.

T H E O R. XIX.

Corpora majora minore velocitate ad ſe invicem accedunt, quàm minora.

Vis enim, quâ ſe mutuo petunt corpora A & B, particulis maxime propinquis tantum ineſt; remotiorum quippe vires nullæ ſunt. Non igitur major vis adhibetur ad movenda corpora A



& B quam ad particulas *c* & *d* movendas, ſed corporum eadem vi motorum velocitates ſunt corporibus reciproce proportionales: unde erit velocitas quâ corpus A tendit verſus B, ad velocitatem, quâ particula *c*, à corpore ſoluta, verſus idem B tenderet, ut particula *c* ad corpus A.

Multo

Multo igitur minor est velocitas corporis A, quam foret velocitas particulæ c à corpore solutæ.

Hinc fit, ut corporum majorum motus suâ naturâ adeo languidus & lentus sit, ut ab ambiente fluido & aliis circumjacentibus corporibus plerumque impediatur. In minimis verò corpusculis viget virtus, & ab iis per plurimi producuntur effectus: tanto plus Energix minoribus inest corporibus, quam majoribus.

Hinc patet ratio istius Axiomatis Chymici, Sales non agunt nisi soluti.

T H E O R. XX.

Dño corpuscula sese non contingentia, adeo sibi vicina locari possunt, ut vis, quâ se mutuo petunt, vim Gravitatis multum superet.

T H E O R. XXI.

Si corpusculum in fluido locatum à particulis ambientibus undique equaliter trahatur, nullus exinde orietur corpusculi motus; quod si ab aliis particulis magis, ab aliis minus urgeatur, ad eam partem tendet corpusculum, ubi major est attractio: & motus productus inæqualitati attractionis respondebit, scilicet in majori inæqualitate major erit motus, in minore minor.

T H E O R. XXII.

Corpuscula in fluido natantia & magis se invicem trahentia quam fluidi particulas interjectas, depulsis fluidi particulis ad se invicem accedent ea vi, quâ ipsorum attractio mutua superat attractionem particularum fluidi.

T H E O R.

T H E O R. XXIII.

Si corpus aliquod in fluido locetur, cujus partes fluidi particulas magis ad se trahunt, quam fluidi particulae à se invicem trahunt, & sintque in corpore meatus plurimi particulis fluidi pervii, per hos meatus fluidum illud cito se diffundet; & si partium in corpore connectio non tam firma sit, quin ab impetu irruentium particularum superari possit, orietur exinde corporis immersio dissolutio.

Hinc ut menstruum dato corpori dissolvendo sit idoneum, tria requiruntur, 1. Ut partes corporis particulas menstrui magis ad se trahant, quam eae à se invicem trahuntur. 2. Ut corpus habeat meatus particulis menstrui patentes, & pervios. 3. Ut cohaerentia particularum corpus constituentium tanta non sit, quin ab impetu irruentium particularum menstrui divelli possit. Hinc quoque constat particulas Spiritum Vini constituentes, magis à se invicem trahi, quam à particulis corporis salini in Spiritu Vini demersi.

T H E O R. XXIV.

Si corpuscula in fluido natantia, & se invicem potentia, Elastica sint, post congressum, à se mutuo resilient; & inde in alia corpuscula rursus impingentia, denuo reflectentur: ex quo fient innumeri alii cum aliis corpusculis conflictus continuæque resiliences. Per vim autem attractivam, continuo augetur corpusculorum velocitas, & sensui patebit partium motus Intestinalis; sed prout fortius aut imbecillius se invicem trahunt corpuscula, & pro variis, qua pollent Elasticitate, varientur hi motus, & diversis gradibus atque temporibus, fient sensibiles.

T H E O R.

T H E O R. XXV.

Si corpuscula se invicem trahentia, se mutuo contingant, nullus oriatur motus ; propius enim accedere nequeunt. Si ad exiguum admodum à se invicem seponantur spatium, oriatur motus ; sed si longius distent, non majore vi se invicem trahent, quam fluidi particulas interjectas ; adeoque nullus producet motus.

Ex hisce principiis pendent omnia Fermentationis & Effervescentiæ Phænomena. Hinc patet ratio cur oleum Vitrioli, cui paululum aquæ immittitur, effervescit atque ebullit : corpuscula enim salina infusâ aquâ à mutuo contactu paululum dimoventur ; undecum magis se invicem trahant quàm aquæ particulas, & cum undique æqualiter non trahuntur, motum exinde oriri necesse est.

Hinc etiam liquet ratio, cur tanta cietur ebullitio, cum limatura Chalybis mixturæ supradictæ injicitur : particulae enim chalybis magnâ pollent Elasticitate, unde valida oritur reflectio. Hinc etiam videre est, cur menstrua quædam fortiori vi agunt, citiusque corpus aliquod dissolvunt, si aquâ dilutiora fiant.

T H E O R. XXVI.

Si corpuscula se mutuo attrahentia vi Elasticâ careant, à se invicem non reflectuntur ; sed congeries seu moleculas particularum efficiunt, unde fiet Coagulum : & si particularum sic coacervatarum Gravitâs superet Gravitatem fluidi, succedet quoque Præcipitatio. Oriri quoque potest præcipitatio ex auctâ vel diminutâ Gravitâte mens-trui, in quo natant corpuscula.

T H E O R. XXVII.

Si corpusculorum sese invicem attrahentium, & in fluido natantium, ea sit figura, ut in datis quibusdam ipsorum partibus, majori vi attractivâ polleant, quam in aliis, & major sit in iisdem contactus; corpuscula illa coibunt in corpora datas figuras habentia, & inde emergent ChrySTALLISATIONES; corpusculorumque componentium figuræ, ex datâ figurâ Crystalli per Geometriam determinari possunt.

T H E O R. XXVIII.

Si corpuscula magis trahantur à fluidi particulis, quam à se invicem; fiet ut quasi se mutuo fugientes, à se invicem recedant, & per omne fluidum citò diffundentur.

T H E O R. XXIX.

Si inter duas fluidi particulas aliquod intercedat corpusculum, cujus binæ oppositæ facies maximis pollent viribus attractivis, hoc interjectum corpusculum particulas fluidi sibi agglutinabit; & plura istiusmodi corpuscula per fluidum diffusa ejus particulas omnes in corpus firmum compingent, fluidumque in Glaciem reducent.

T H E O R. XXX.

Si corpus aliquod maximam emittat effluviarum copiam, quorum vires attractrices sunt fortissimæ; cum effluvia hæc corpori alicui leviusculo appropinquent, ipsorum vires attractrices Gravitationem corporis levioris tandem superabunt; & effluvia corpus illud ad se sursum trahent; cumque multo magis conferta sunt Effluvia, in minoribus ab emittente corpore distantiis, quam in majoribus;

coribus ; corpus leve versus densiora Effluvia semper urgebitur, donec tandem ipsi corpori effluvia emittenti adhaereat. Hinc plurima Electricitatis Phænomena explicari possunt.

Contra nostram hanc de viribus attractricibus doctrinam, fortasse objiciet aliquis ; Si vis hæc attractrix omni inesset materiæ ; corpora ponderosiora & plus materiæ in dato spatio habentia, plus debere attrahere, quam corpora minus Gravia, quod experientiæ repugnat. Sed huic objectioni facile responderetur. Particulæ scilicet ultimæ compositionis (quibus solis tribuitur vis attractrix) confertim juxta se invicem locatæ, possunt corpus ponderosum constituere, etiamsi ipsæ in se sint rariores, quam eæ quæ corpus leve constituunt ultimæ compositionis particulæ, à se invicem remotiores, & plures & patentiores meatus inter se habentes.

Alia multa sunt Naturæ Phænomena, quæ mihi videntur iisdem principiis explicari posse, ut ascensus succi in Plantis & Arboribus, foliorum & florum determinatæ & constantes figuræ, eorumque virtutes specificæ, &c. Multa quoque quæ in corpore animali quotidie occurrunt ; præcipue quæ ad fluidorum cursus Secretionesque spectant, ab iisdem materiæ qualitatibus pendent, & hinc morborum Theoriæ & medicamentorum effectus optime eruuntur. Quantum huic Usui inserviant hujusmodi Principia minus innotescet ex eo, quod Frater meus nunc meditatur, Opusculo ; qui quidem Mathematicas cum Anatomicis rationes confocians in eo elaboravit, ut aliquam etiam Praxi Medicæ Lucem afferret.